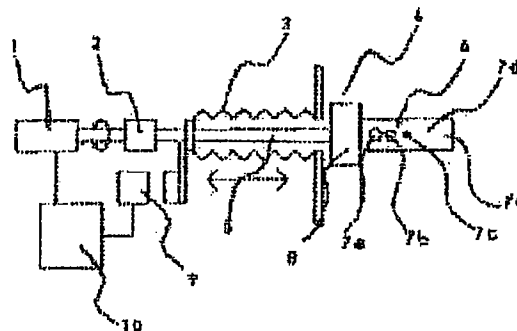


Ref. 5

**CHARGED BEAM DEVICE AND CONVERGENCE MECHANISM****Publication number:** JP8138599 (A)**Publication date:** 1996-05-31**Inventor(s):** EHASHI MITSURU; HIROSE HIROSHI; KUROBA MOTOHISA**Applicant(s):** HITACHI LTD**Classification:****- international:** H01J37/09; H01J37/09; H01J37/09; H01J37/09; (IPC1-7): H01J37/09**- European:****Application number:** JP19940274722 19941109**Priority number(s):** JP19940274722 19941109**Abstract of JP 8138599 (A)**

**PURPOSE:** To optionally change a beam current and beam diameter to enable automatic processing in a converged ion beam device, by automatically positioning each hole of plurality of beam passage holes different in diameter arranged on a plate.

**CONSTITUTION:** The rotational motion of a motor 1 is converted into rectilinear motion by an advancing screw 2, and it is transmitted to a vacuum container 4 through bellows 3 and a shaft 5. A plate 6 provided, at regular intervals in parallel with the direction of rectilinear operation, with holes 7a-7e different in diameter is installed on the guide mechanism 8 provided at the head of a shaft 5. The interval between these holes is stored in a computer 10 in advance, and based on this, it computes the amount of excess and deficiency of the quantity of shifting of the rectilinear motion measured with a displacement sensor 9, and issues a command to a motor 1, and automatically shifts it so that each hole may be in specified position. Hereby, the beam current and the beam diameter at automatic processing of the sample in a converging ion beam device can be automatically changed into desired size at high speed and accurately.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-138599

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

H 0 1 J 37/09

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平6-274722

(22)出願日 平成6年(1994)11月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 江橋 満

茨城県勝田市大字市毛882番地 株式会社

日立製作所計測器事業部内

(72)発明者 広瀬 博

茨城県勝田市大字市毛882番地 株式会社

日立製作所計測器事業部内

(72)発明者 黒羽 元寿

茨城県勝田市大字市毛882番地 株式会社

日立製作所計測器事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

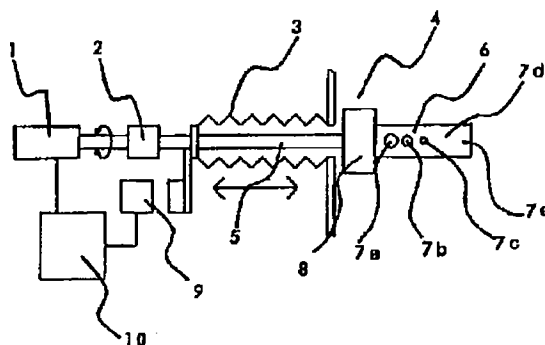
(54)【発明の名称】 荷電ビーム装置および絞り機構

(57)【要約】 (修正有)

【構成】モータ1の回転運動を送りねじ2により直線運動に変換し、変換された直線運動をペローズ3を介して真空容器内4に導入し、大きさの異なる孔7a~7eを一定間隔で開けたプレート6を直線運動と平行に配置し、直線運動と同じ動きをさせることで、モータの回転角の制御により、大きさの異なる孔の絞りを任意に選択することができる絞り機構を構成することにより自動的に大きさの異なる孔の絞りを任意に変更することができる。

【効果】集束イオンビーム装置のように試料の自動加工を行う装置では、加工時にビーム電流及びビーム径を任意の大きさに高速に且つ再現性良く自動的に位置決め微調整をすることなく変更でき、また、消耗した絞り孔の交換も簡単にできる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】荷電粒子源と粒子源から放出される荷電ビームを集束、偏向して試料上の任意の位置へ集束荷電ビームとして照射される荷電光学系と、前記試料を保持し移動させる試料ステージと、前記集束荷電ビームの前記試料上での開角を制限するビーム電流制限絞り機構とを備えた荷電ビーム装置において、モータの回転運動を送りねじにより直線運動に変換し、変換された直線運動をベローズを介して真空容器内に導入し、大きさの異なる孔を一定間隔で開けたプレートを前記直線運動と平行に配置し、前記直線運動と同じ動きをさせることで、前記モータの回転角の制御により、大きさの異なる孔の絞りを任意に選択するビーム電流制限絞り機構を備えたことを特徴とする荷電ビーム装置。

【請求項2】請求項1に記載の前記荷電ビームがイオンビームである荷電ビーム装置。

【請求項3】請求項1に記載の荷電ビームが電子ビームである荷電ビーム装置。

【請求項4】モータの回転運動を送りねじにより直線運動に変換し、変換された前記直線運動をベローズを介して真空容器内に導入し、大きさの異なる孔を一定間隔で開けたプレートを前記直線運動と平行に配置し、前記直線運動と同じ動きをさせることで、前記モータの回転角の制御により、大きさの異なる孔の絞りを任意に選択することを特徴とする絞り機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子ビームやイオンビームなどを粒子源に持つ電子顕微鏡や集束イオンビーム加工観察装置、電子線描画装置に係り、特に、出射したビームを高精度に任意の大きさに絞ることができる電子顕微鏡及び集束イオンビーム加工観察装置、電子線描画装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】集束イオンビーム装置は、主に液体金属イオン源等の高輝度イオン源と、イオンを集束、偏向して、試料の任意の位置にイオンビームを照射するイオン光学系を真空容器内に納めた装置である。従来装置では、試料上でのビーム径は、ビーム電流及びビーム径を任意の大きさに変更できる孔の開口を手動で切り替えることにより決定していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によれば、ビーム電流及びビーム径を任意の大きさに変更する際手動により行っていたため、集束イオンビーム装置のように試料の自動加工ができないという問題があった。

【0004】本発明の目的は、加工時に、ビーム電流及びビーム径を任意の大きさに高速に、且つ、再現性良く自動的に変更できる絞り機構及びそれを有する荷電ビーム装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はモータの回転運動を送りねじにより直線運動に変換し、変換された直線運動をベローズを介して真空容器内に導入し、大きさの異なる孔を一定間隔で開けたプレートを前記直線運動と平行に配置し、前記直線運動と同じ動きをさせることで、前記モータの回転角の制御により、大きさの異なる孔の絞りを任意に選択することができる絞り機構を構成する。

## 【0006】

【作用】本発明の具体的作用について、径の異なる絞り孔を自動的に切り替える機構の概略図を示す図1を用いて説明する。まず、モータ1の回転運動は、送りねじ2により直線運動に変換される。変換された直線運動は、ベローズ3及びシャフト5を介して真空容器内4に導入される。シャフト5の先端にはガイド機構8があり、ガイド機構8上に直線運動と平行に配置した大きさの異なる孔7a、7b、7c、7d、7e、……を一定間隔で開けたプレート6が設けてある。また、シャフト5の大気側には、直線運動の移動量を計測する為の変位センサ9が設けてあり、更に変位センサ9で計測された移動量を受け取り、移動量の過不足分を計算しモータ1に指令を与えるコンピュータ10が設けてある。

【0007】ここで、予め別の方法でプレート6上の孔7a、7b、7c、7d、7e、……の間隔を測定しておき、この情報をコンピュータ10に記憶しておく。これにより孔7a、7b、7c、7d、7e、……を所定の位置に自動的に移動することができる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。

【0009】本発明の集束イオンビーム装置の一例を図2の説明図に示す。Gaの液体金属イオン源11から放出されたイオンは、2段の静電レンズ12a、12bにより試料15上にイオンビームとして集束される。静電偏向器14によってイオンビームは試料15上の任意の位置に照射される。試料15上のイオンビームの開角は、ビーム電流制限絞り機構13により制限される。また、試料15から放出される2次電子は2次電子検出器17により検出される。

【0010】図3に本発明のビーム電流制限絞り機構の断面図の一例を示す。モータ1の回転運動は、カップリング19を介して送りねじ2に伝達される。伝達された回転運動は、送りねじ2により直線運動に変換されシャフト5に伝達される。シャフト5は、軸受21a、21bでガイドされ、シャフト軸方向の運動のみが伝達され、更に、ベローズ3により真空容器18内に導入される。また、シャフト5には、変位センサ9が取り付けられており、この直線運動の移動量を計測できる様になっている。導入された直線運動は、クランプ23、ピン2

4を介して直線案内軸受26に伝達される。直線案内軸受26上には、プレートベース27が取り付けられており、プレートベース27の先端にプレートホルダ28が取り付けられるようになっており、このプレートホルダ28上にプレート6が取り付けられている。ここで、軸受21bは、BBホルダ22を介してベース25に固定されており、更に、ベース25は、中空シャフト30に取り付けられている。また、軸受21aも中空シャフト30に取り付けられている。更に、モータ1もモータベース20を介して中空シャフト30に取り付けられている。中空シャフト30は、XYステージ31内に、取り付けられており、XYステージ31は、真空容器18に固定されている。XYステージ31は、中空シャフト30と中空シャフト30に付いている全ての部品をイオン光軸29上から見て二次元上に移動させることができる。

【0011】まず、XYステージ31により、基準孔32をイオン光軸29に合わせる。基準孔32からプレート6上の孔7a、7b、7c、7d、7e、……までの移動量は、予めコンピュータ10にデータとして入力されている為、後は、コンピュータ10よりモータ1に指令を与え、任意の孔をイオン光軸29上に移動させることができる。

【0012】また、プレート6を固定したプレートホルダ28は、簡単に取外しができ、位置決めピンにより、プレートホルダ28の位置決めも簡単にできる為、消耗品であるプレート6の交換が簡単に行える。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、集束イオンビーム装置のように試料の自動加工を行う装置では、加工時にビーム電流及びビーム径を任意の大きさに高速に且つ再現性良く自動的に位置決め微調整をすることなく変更でき、また、消耗した絞り孔の交換も簡単にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】径の異なる絞り孔を自動的に切り替える機構の説明図。

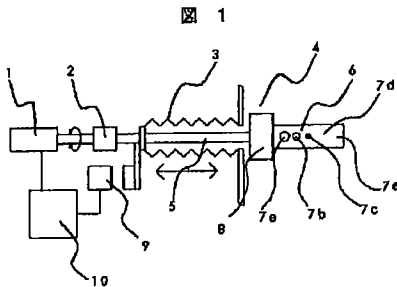
【図2】集束イオンビーム装置の説明図。

【図3】本発明の一実施例のビーム電流制限絞り機構の断面図。

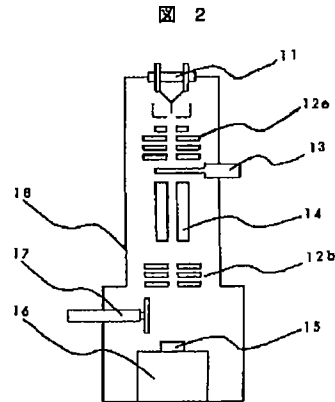
【符号の説明】

1…モータ、2…送りねじ、3…ベローズ、4…真空容器内、5…シャフト、6…プレート、7a、7b、7c、7d、7e…孔、8…ガイド機構、9…変位センサ、10…コンピュータ。

【図1】



【図2】



(4)

特開平8-138599

【図3】

